

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-104446

(43)Date of publication of application : 27.04.1993

(51)Int.Cl.

B24D 5/12

B24D 3/00

B28D 1/24

(21)Application number : 03-298539

(71)Applicant : NIKKO KYODO CO LTD

(22)Date of filing : 17.10.1991

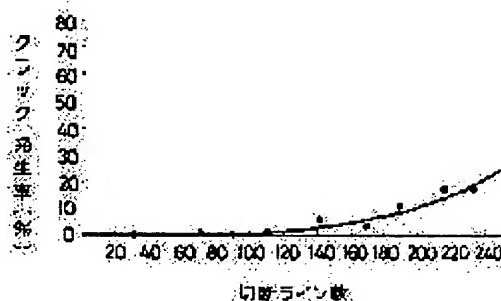
(72)Inventor : URATA KATSUYOSHI
HAYASHI HIDEAKI

(54) BRITTLE MATERIAL CUTTING BLADE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a brittle material cutting blade which can dice a high brittle compound semiconductor being difficult to cut hitherto with efficiency, life and yield severely kept at high grade by preventing the lowering of toughness, and increasing self-abrasion loss to improve the self-generation of a cutting edge.

CONSTITUTION: The diamond abrasive grains of #3000 and of #2000 are mixed at the rate of 1 to 1 and used, and solidified at the grain percentage of 100% and the grade of N with the resin bond of phenol resin and formed, baked into a blade. Thus, when the blade cuts a Cd-Te disc being 1.5mm in thickness and 75mm in diameter at the number of revolutions of 30000rpm and the cutting speed of 1mm/sec., the number of cutting lines until the occurrence of a crack increases in comparison with an usual blade as shown in a figure, and the rate of deterioration of the blade (inclination of a curve) becomes smaller. In addition, the abrasion loss of the blade increases up to a 5-7 μ m/100 lines to improve the self-generating effect of a cutting edge for providing the blade with aimed performance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.05.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

~
!
.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-104446

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 D 5/12		Z 8813-3C		
3/00	3 3 0	G 8813-3C		
B 2 8 D 1/24		7041-3C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-298539

(22)出願日 平成3年(1991)10月17日

(71)出願人 000231109

株式会社日鉦共石

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 裏田 勝淑

埼玉県戸田市新曽南3丁目17番35号 日本

鉦業株式会社内

(72)発明者 林 英昭

埼玉県戸田市新曽南3丁目17番35号 日本

鉦業株式会社内

(74)代理人 弁理士 倉橋 暎

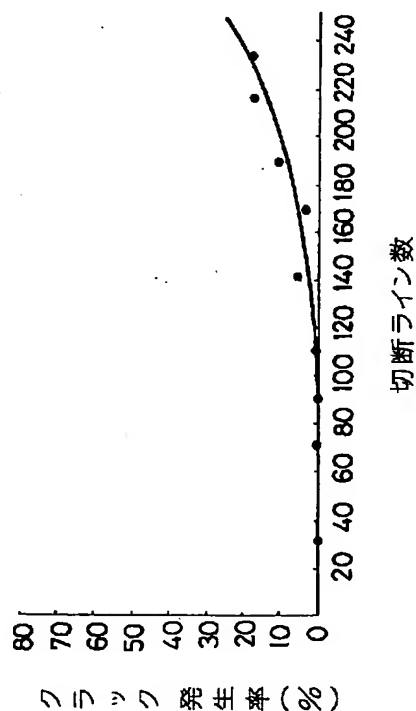
(54)【発明の名称】 脆性材料切断用ブレード

(57)【要約】

【目的】 靱性を損なうことなく、自摩耗量を上げ、自生作用の向上を図って、従来切断が難しかった脆性の高い化合物半導体のダイシング作業を高効率、高寿命、高歩留りで行なうことが可能な脆性材料切断用ブレードを提供することである。

【構成】 #3000と#2000のダイヤモンド砥粒を1:1で混合して使用し、砥粒率100%とし結合度Nでフェノール樹脂のレジンボンドで固めて成形し、焼成してブレードとした。

【効果】 上記のブレードにより回転数30000rpm、切断速度1mm/秒で、厚さ1.5mm、直径75mmのCdTeの円板を切断すると、従来と比べて、図5に示すように、クラック発生までの切断ライン数が伸び、悪化の度合(曲線の傾き)も小さく、又ブレードの摩耗量も5~7μm/100ラインに増加して、自生刃先効果が向上しており、ブレードは目的の性能を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 細粒の砥粒を結合剤で固めて薄肉円板に成形して焼成してなり、ダイシングマシンに装着して使用される脆性材料切断用ブレードにおいて、前記砥粒として、同材質且つ粒度の異なる2種類以上の細粒の砥粒を混合して使用したことを特徴とする脆性材料切断用ブレード。

【請求項2】 前記砥粒の粒度が#1500以上である請求項1の脆性材料切断用ブレード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、脆性材料切断用ブレードに関し、特に化合物半導体基板やその上に電子回路薄膜を形成した基板のダイシング、或いは磁気ヘッドのうちの軟らかく、脆く、粘り材質の脆性が著しく大きい材料部分のダイシングに使用される自摩耗性が高く、自生刃先効果の高い特殊薄型の切断用ブレードに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体基板はその上に電極等の電子回路薄膜を形成した後ベレット又はチップ状に分割、分離することが行なわれており、そのために薄い円形のブレードを高速回転して、基板の切断を行なうダイシングマシンが利用されている。ダイシングマシンで使用されているブレードは、ダイヤモンド、CBN、SiC、Al₂O₃等の細粒の砥粒をメタルに電着し或いはフェノール樹脂等で固めて薄肉円板に成形し、焼成した砥石が用いられている。

【0003】従来使用されていた半導体材料は、Si、セラミック、ガラス等の比較的硬度が高く、脆性が低いものであるため、半導体基板を切断するためのブレードは寿命も長く、切断による半導体基板のチッピング、欠け、クラック等の不良も少なく、高歩留りで半導体基板を切断することが可能であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年、次世代の半導体や磁気記録ヘッド用の新しい材料を単一或いは複合して使用するものが増加し、Siと比較して硬度が低く、劈開性、脆性、粘りが高い材質の使用も増加して来ている。このような脆性材料の基板を従来のブレードで切断すると、ブレードの表面が目づまり或いは目つぶれを起こし、基板に欠け、チッピング、クラック等が発生する。

【0005】一般的に使用されている材料を砥石のブレードにより切断する場合、砥粒が劈開や脱落を起こして自生刃先作用が起り、新しい切刃が表面に現れるが、脆性材料を切断する場合は加工物が軟らかく粘いため、ブレード表面に付着して目づまり乃至目つぶれを起こして自生刃先作用が起りにくくなり、加工物に欠陥が生じる。

【0006】又一般に砥石の砥粒の結合度を下げたり、

砥粒を粗くすれば、ブレードの自生刃先作用が高くなることが知られているが、ブレードの靱性は減少し、薄型ブレードで脆性材料を切断する場合には、ブレードに割れや欠けを生じるようになる。

【0007】このような理由から、近年開発が盛んになって来ている化合物半導体基板や磁気ヘッドのうち脆性が高い材料を従来のブレードで切断する場合、ブレードの寿命が短く、切断時の製品歩留りも低い欠点があった。

10 【0008】本発明の目的は、靱性を損なうことなく、自摩耗量を上げ、自生刃先作用の向上を図って、従来切断が難しかった脆性の高い化合物半導体のダイシング作業を高効率、高寿命、高歩留りで行なうことが可能な脆性材料切断用ブレードを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る脆性材料切断用ブレードにて達成される。要約すれば本発明は、細粒の砥粒を結合剤で固めて薄肉円板に成形して焼成してなり、ダイシングマシンに装着して使用される脆性材料切断用ブレードにおいて、前記砥粒として、同材質且つ粒度の異なる2種類以上の細粒の砥粒を混合して使用したことを特徴とする脆性材料切断用ブレードである。

20 【0010】本発明の好ましい態様によれば、前記砥粒の粒度が#1500以上とされ、前記結合剤としてフェノール樹脂を使用して、前記砥粒がレジンボンドにより固められ、そして前記薄肉円板の焼成後の外径が45～80mm、厚さが100～200μmとされ、回転数が20000～40000rpmで使用される。

30 【0011】以下、本発明の脆性材料切断用ブレードについて説明する。

【0012】ダイシングに用いられる砥石のブレードは、性能、性質を規定する砥粒材質、粒度、結合度、結合剤及び組織の5つの因子により決定され、加工する材料に合わせて5因子の条件を選択する。

40 【0013】砥粒材質は加工物を削り取るだけの硬度を持ち、適当な靱性と適当な破砕性を有し、破砕された部分は鋭利な切刃になることが必要で、モース硬度で12以上の酸化アルミナ(Al₂O₃)や炭化珪素(SiC)、ダイヤモンドが用いられる。

【0014】砥粒の粒度は#(メッシュ)で表され、例えば#10の砥粒は1インチに10目の篩いを通過し、1インチに12目の篩いを通過しない粒度の粒子を云い、ダイシングに用いられるブレードには#1500以上の細粒の砥粒が使用される。一般に表示粒度に等しいものは40%程度で、他にその前後の粒度の粒子を含んでいる。

50 【0015】砥粒の結合度は砥粒を保持する結合剤の結合力の強弱の度合を示し、極軟から極硬までアルファベットのE～Zで表現される。結合剤は無機ボンド、有機

ボンド及びメタルボンドがあり、結合力を広範囲に変えることができる。

【0016】一般的に加工物の材質により、砥石の砥粒材質、粒度、結合度、組織は以下の選択傾向があることが知られている。砥粒材質は、引張強さの高い材料にはアルミナ系砥粒を、引張強さが低い材料には炭化ケイ素系砥粒を用いる。粒度は、硬く脆い材質には細めの砥粒を、軟らかく粘り材質には粗めの砥粒を用いる。結合度は、硬い材質には結合度の低い砥粒を、軟らかく粘り材質には結合度の高い砥粒を用いる。組織は、硬くて脆い材質には密な組織を、軟らかく粘り材質には粗な組織を選択する。

【0017】上記の選択基準で化合物半導体材料用の砥石を選択すると、人工ダイヤモンド砥粒で#1500～#4000の粒度を持ち、メタルボンド又はレジンボンドのH～Sの結合度で砥粒率が50～100の砥石を材質に合わせて選択することになる。

$$V_r (\%) = \{ \rho_b W_1 - (\rho_b - 1) W_1 \} / \{ (\rho_b - \rho_s) \times (W' - W_1) \}$$

ここで、

W₁ : 乾燥砥石の水中重量

W' : 砥石の飽水重量

W : 砥石の空中重量

ρ_s : 砥粒の比重。A (アルミナ) 又はWA (ホワイトアルミナ) の場合、比重=3.92、C (カーボンランダム) 又はG_c (グリーンカーボンランダム) の場合、比重=3.22

ρ_b : ボンドの比重。ビトリファイドボンド (粘度に長石を加え1300℃の高温度で熔融し、砥粒を磁器質化して結合させたボンド) の場合、比重=2.4、レジノ

イドボンドの場合、比重=1.3
【0022】同一の粒度と結合度で同じ気孔容積を持つ砥石組織の砥粒率の違いによる差は、図2に示したようになる。図2(a)は粗の組織 (砥粒率42%未満) を、同図(b)は中の組織 (砥粒率42～50%未満) を、同図(c)は密の組織 (砥粒率50%以上) を示す。一般的に組織の砥粒率 (組織の砥粒密度である) を粗から密に変化させることにより、切断形態は目こぼれ型から目つぶれ型へ移動する。上記の概念を念頭に置いて化合物半導体のなかでも特に脆く、粘く、軟らかく、

劈開性が高いCdTe (カドミウムテルル) の切断条件を調べた。

【0023】先ず、粒度#3000のダイヤモンド砥粒

*【0018】又ブレードによる材料の切断形態は、一般的に言って、目こぼれ (砥粒の脱落が盛んに行なわれ、仕上面の粗さが大きい状態)、正常 (切断抵抗が上がる、砥粒が劈開して新しい研削刃が表れる理想状態)、目つまり (切り屑が砥石表面に粘着して研削抵抗が大きく、むしりやビビリが起きる状態)、目つぶれ (切れ味が悪く、研削抵抗が大きく、ビビリや表面焼けを生じる状態) の4形態に分類することができる。

【0019】粒度と結合度の差による4形態の分布は、図1に示すようになる。図1に示されるように、粒度が細かい条件で正常状態の切断ができる範囲に入れるには、粒度が細くなるに従い結合度を弱くしなければならず、その正常状態で切断できる範囲も極端に狭くなることが分かる。

【0020】組織の砥粒率V_rは、JIS R6210により次式で算出される。

【0021】

20 を用い、砥粒率100%とし結合度を変化させて、フェノール樹脂で固めた複数種のブレード作成し、これでCdTeの板を切断してその切断面を観察したところ、結合度Oで目つまり型、結合度Nで正常型、結合度Lで目こぼれ型に変化した。

【0024】次に、砥粒率100%で結合度Nのフェノール樹脂で固めたダイヤモンド砥粒#2000、#2500、#3000の3種類のブレードを作成し、CdTeの板を切断してその切断面を観察したところ、#2000、#2500で目こぼれ型、#3000で正常型に変化した。

【0025】更に、ダイヤモンド砥粒#3000で結合度Nのフェノール樹脂で固めた砥粒率50%と100%の2種のブレードを作成し、CdTeの板を切断してその切断面を観察したところ、砥粒率50%で目こぼれ型、砥粒率100%で正常型に変化した。

【0026】上記の結果をまとめると、表1のようになり、軟らかく、粘く、脆い性質を持つCdTeのような化合物半導体材料の切断には、粒度#3000のダイヤモンドを砥粒率100%で結合度Nのフェノール樹脂で固めたレジンボンドブレードが適当であることが判明した。

【0027】

【表1】

	(砥粒粒度)		
	#2000	#2500	#3000
(砥粒率100%)			
結合度L	——	——	目こぼれ
N	目こぼれ	目こぼれ	正常
O	——	——	目つまり
(砥粒率50%)			
結合度N	——	——	目こぼれ

【0028】上記の条件で作成した外径50mm、厚さ0.15mmのSD3000N100Bのブレード(人工ダイヤモンド(SD)の粒度#3000の砥粒による結合度Nの砥粒率100%のレジノイド(B)のブレード)をダイシングマシンに装着して、回転数30000rpm、切断速度1mm/秒で厚さ1.5mm、外径75mmのCdTe板を切断し、切断評価を行なった。切断評価は切断ライン数と、クラック発生率で行ない、図3に示す結果を得た。

【0029】図3が示すように、SD3000N100Bのブレードは、35ラインを過ぎるあたりから切れ味が悪くなり、クラック発生率が急激に増加した。又切断面も40ラインを過ぎるあたりから正常型から目つまり型へ切断形態が変化していることが分かった。又同ブレードをG、砥粒(グリーンカーボンランダム1級の砥粒)を焼成したドレスボード(目直しボード)を用い、切込み深さ50μm、切断速度10mm/秒で10ラインのドレスを行なうと、新品状態に復帰するが、35ライン付近からクラック発生率が増加する図3の傾向を示した。又切断時のブレードの刃先摩耗は、1~3μm/100ラインであった。

【0030】以上のように、SD3000N100Bのブレードでは、軟らかく、脆く、粘性質を有するCdTeのような化合物半導体材料を切断できる。しかし寿命が短い欠点があることが判明した。

【0031】この原因は材料に対する刃先摩耗が少ないために、砥粒の自生発生効果が低く、切断ラインの増加に従って切断形態が正常型から目つまり型にシフトするためである。この問題点を解決するためには粒度を下げるか、結合度を下げるか、砥粒率を下げるかの3通りが

あるが、表1の結果から3通りとも限界があることが分かる。そこで本発明では、以下の方法により問題点を解決した。

【0032】図4は、砥粒の粒径分布を示したものである。粒度#2000、#2500、#3000の砥粒の粒径は、図4のような分布を有している。

【0033】そこで、#3000と#2000のダイヤモンド砥粒を1:1で混合すると、ピーク高さが2つある分布となり、#2500の残留率分布とは異なった分布になることが図4より分かる。又この混合砥粒を砥粒率100%で焼成したブレードの体積当たりの砥粒数は、#2000よりも多く#3000よりも少なく、又気孔容積は#2000より少なく#3000より多くなり、自生刃先効果が高まり、目詰まりを起こしにくくなる。更に混合比を変化させることにより砥石の特性を変化させることができ、材料にあった特性を持つ高寿命のブレードを得ることが可能になる。

【0034】尚、本発明の脆性材料切断用ブレードは、高速回転で使用するために粗い砥粒を用いると割れ易く、又ブレードの均一性が重要であるために#1500以上の細かい砥粒が用いられる。

【0035】

【実施例】ダイヤモンド砥粒#2000と#3000を1:1で混合し、フェノール樹脂による結合度がNとなるレジノイドで、外径50mm、厚さ0.15mmの砥粒率100%のSD200、3000N100Bのブレードを成形し、焼成して作成した。

【0036】このブレードをダイシングマシンに装着し、回転数(主軸回転数)30000rpm、切断速度1mm/秒で、厚さ1.5mm、外径75mmのCdTe

eの円板を切断し、切断ライン数とクラック発生率で切断状態を評価した。その結果を図5に示す。

【0037】図5に示されるように、本実施例のブレードを使用した場合には、CdTe円板の切断でのクラックは、切断ライン数100を超えるあたりから初めて発生し始めている。図3に示したSD3000N100Bの切断状態と比較して、クラック発生までの切断ライン数が伸び、悪化の度合（曲線の傾き）も小さくなっている。又ブレードの摩耗量も5~7 μ m/100ラインに増加して、自生刃先効果が向上していることが判明した。このため実際に使用するときには、100ライン毎にドレスを行えば良好な切断を行なうことができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、軟らかく、脆く、粘り特性を有する脆性材料の切断には、従来技術によるブレード条件の選定では、切断形態が正常型となる範囲が非常に狭くなり、ブレードの切れ味も切断ライン数の増加により急激に悪化していた。又ブレードの摩耗量が少ないために、自生刃先効果が期待できない欠点があった。

【0039】これに対し本発明では、#1500以上の細かい粒度を持つ同材質で粒度の異なる2種類以上の砥粒を混合して使用し、これをフェノール樹脂のレジボンドで固めて成形するというブレード条件を選択したの*

＊で、成形後の焼成により得られたブレードは、靱性を損なうことなく、自摩耗量を上げ、自生作用の向上を図ることができ、化合物半導体等の脆性材料のダイシング作業を高効率、高寿命、高歩留りで行なうことができる。

【0040】又粒度、材質、混合比、砥粒率を変化させることにより、ブレードの微妙な切断特性を変化させることが可能である利点も有する。

【0041】本発明のブレードによれば、化合物半導体材料のみならず、複合材料からなる積層型磁気ヘッド等の加工にも効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブレードの粒度と結合度の差による材料切断の4形態の分布を模式的に示すグラフである。

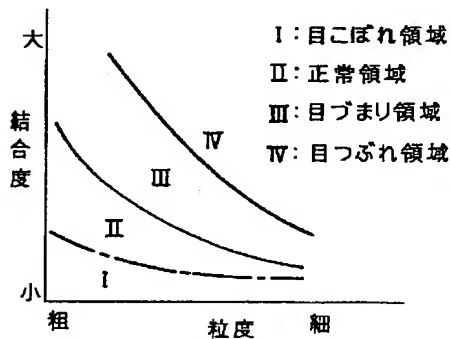
【図2】同一の粒度と結合度で同じ気孔容積を持つ砥石組織の砥粒率の違いによる差を示す説明図である。

【図3】SD3000N100BのブレードでCdTe板を切断したときの切断ライン数とクラック発生率との関係を示すグラフである。

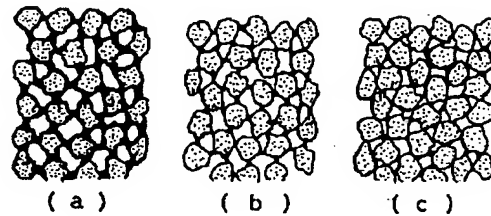
【図4】ブレードの砥粒の粒径分布を示すグラフである。

【図5】本発明に係るSD2000、3000N100BのブレードでCdTe板を切断したときの切断ライン数とクラック発生率との関係を示すグラフである。

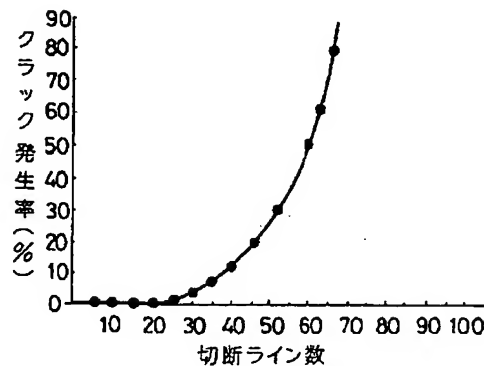
【図1】



【図2】



【図3】

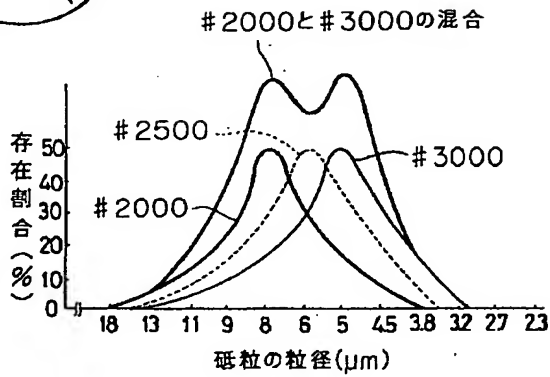




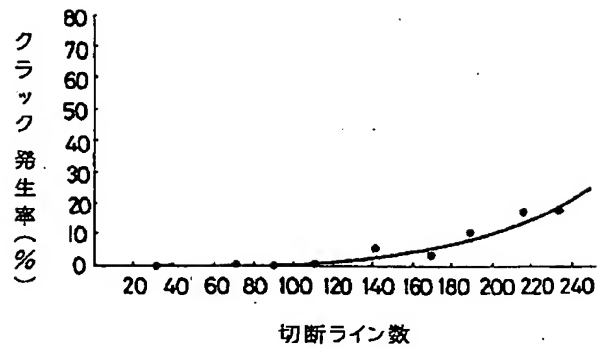
(6)

特開平5-104446

【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成3年12月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

*【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】

*

$$V_r (\%) = \{ \rho_b W_1 - (\rho_b - 1) W \} / \{ (\rho_r - \rho_b) \times (W' - W_1) \}$$

ここで、

W_1 : 乾燥砥石の水中重量

W' : 砥石の飽水重量

W : 砥石の空中重量

ρ_r : 砥粒の比重。A (アルミナ) 又はWA (ホワイトアルミナ) の場合、比重=3.92、C (カーボンラン

ダム) 又はGc (グリーンカーボンランダム) の場合、比重=3.22

ρ_b : ボンドの比重。ビトリファイドボンド (粘度に長石を加え1300℃の高温で熔融し、砥粒を磁器質化して結合させたボンド) の場合、比重=2.4、レジノイドボンドの場合、比重=1.3